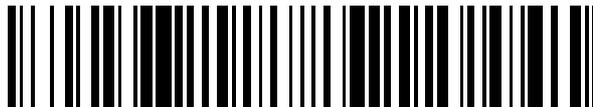


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 407 036**

51 Int. Cl.:

G06K 19/07 (2006.01)

G06K 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.12.2007 E 07305012 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2012 EP 2075744**

54 Título: **Controlador de tarjetas inteligentes de modo dual para un lector de tarjetas inteligentes**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.06.2013

73 Titular/es:

MOTOROLA MOBILITY LLC (100.0%)
600 North US Highway 45
Libertyville, IL 60048, US

72 Inventor/es:

DISCHAMP, SYLVESTRE;
GASPARINI, STÉPHANE y
PELE, ANTHONY

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 407 036 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Controlador de tarjetas inteligentes de modo dual para un lector de tarjetas inteligentes.

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere en general a controladores de tarjetas inteligentes, y más particularmente, al multiplexado de señales específicas de modo, por medio de un conjunto compartido de puertos para soportar la interacción con tarjetas inteligentes asociadas a uno o más modos diferentes usando un número reducido de terminales de señal y circuitería correspondiente asociada al número reducido de terminales de señal.

Antecedentes de la invención

Las Tarjetas SIM o Módulos de Identidad de Abonado son tarjetas inteligentes usadas en dispositivos telefónicos celulares de radiocomunicaciones para almacenar información de abonado, que se puede trasladar fácilmente con la tarjeta desde un dispositivo telefónico de radiocomunicaciones a otro dispositivo telefónico de radiocomunicaciones, permitiendo así que un usuario cambie del dispositivo que usa para interactuar con la red telefónica celular. No obstante, exactamente igual que la mayor parte de otras áreas de la tecnología, se están implementando y adoptando de manera regular normativas nuevas que soportan niveles crecientes de prestaciones. El área tecnológica de las tarjetas inteligentes para su uso como Módulos de Identidad de Abonado no es ninguna excepción.

Durante por lo menos algunas transiciones hacia el uso de una tecnología nueva, existe un periodo de tiempo durante el cual algunos de los dispositivos soportan solamente la normativa antigua, y durante el cual algunos dispositivos podrían soportar únicamente la normativa nueva. Una capacidad de soportar tanto una normativa saliente antigua, como una nueva normativa entrante, ofrecería una mayor cantidad de flexibilidad, y facilitaría la transición entre una normativa más antigua y una normativa nueva. Consecuentemente, durante periodos de transiciones en la tecnología, puede resultar beneficioso un grado de compatibilidad retroactiva.

No obstante, el soporte de múltiples normativas simultáneamente, en ocasiones puede que no llegue a ser directo y/o en ocasiones puede que no llegue a involucrar compromisos o decisiones de diseño óptimos, en comparación con si solamente fuera necesario soportar una de las normativas. En otras ocasiones, el soporte simultáneo de múltiples normativas puede implicar conjuntos independientes de circuitería que incluyan cierto solapamiento y/o duplicación de la circuitería que se usa únicamente con normativas individuales de entre las múltiples normativas, como parte de la provisión de soporte para los múltiples modos. Por ejemplo, diferentes normativas de entre las múltiples en cuestión pueden usar un subconjunto diferente de los pines de interfaz disponibles, donde algunos de los pines se usan para una finalidad común entre dos o más de las múltiples normativas, mientras que otros de los pines se usan de forma independiente, y/o la manera en la que se usan cambia entre diferentes normativas de las referidas en cuestión.

Además, algunas de las normativas podrían soportar ya niveles de revisión diferentes de la tecnología que requieran cierto grado de flexibilidad como parte de la configuración de la interfaz con respecto a normativas diferentes, así como entre versiones diferentes de o dentro de una normativa particular. Por ejemplo, algunas normativas podrían soportar múltiples velocidades y/o niveles de voltaje de señalización, que necesitan ser detectados y que se les dé acomodo. Más específicamente, algunas normativas podrían iniciar comunicaciones entre una tarjeta SIM y su anfitrión usando el más alto de dos voltajes de señalización, y cambiar al inferior de los dos voltajes después de que la tarjeta se identifique como una versión particular de una de las normativas. Alternativamente, se podría usar una resistencia de nivel alto (en inglés, "pull-up resistor") o de nivel bajo (en inglés, "pull-down resistor ") en una o más de las líneas de señal para diferenciar entre dos o más versiones diferentes de una normativa particular, que incluye diferentes velocidades de señalización.

Los presentes inventores han reconocido en el acomodo de múltiples normativas y/o múltiples revisiones de una normativa particular, que parte de la circuitería usada con una de las normativas se puede reutilizar con una de las otras normativas, y que la capacidad de detectar la normativa particular que se está usando en ese momento y configurar automáticamente el controlador de tarjetas inteligentes y/o la tarjeta inteligente para su uso con la detectada de las múltiples normativas soportadas sería, de modo similar, beneficiosa.

El documento US 2003/0155420 A1 da a conocer un controlador de tarjetas inteligentes de modo dual que comprende una lógica de control de tarjetas inteligentes ISO7816 y una lógica de identificación de tarjetas USB.

El documento US 2005/0005045 A1 da a conocer un dispositivo de almacenamiento que comprende dos controladores de interfaz configurados para convertir órdenes en dos protocolos normalizados a una memoria, cuya selección se realiza de acuerdo con el reconocimiento de una señal.

Sumario de la invención

La presente invención proporciona un controlador de tarjetas inteligentes de modo dual según la reivindicación 1. El controlador de tarjetas inteligentes de modo dual incluye un primer controlador adaptado para soportar comunicaciones con un primer protocolo de tarjetas inteligentes, y un segundo controlador adaptado para soportar comunicaciones con un segundo protocolo de tarjetas inteligentes. El controlador de tarjetas inteligentes de modo dual incluye además un módulo de multiplexor que tiene dos conjuntos de puertos multiplexados que se acoplan selectivamente a un conjunto común de puertos, y un módulo de interfaz acoplado al conjunto común de puertos, y adaptado para acoplarse a terminales de señal de una tarjeta inteligente. El módulo de multiplexor acopla selectivamente una o más señales recibidas desde la tarjeta inteligente por medio de los terminales de señal a uno del primer controlador y el segundo controlador. La tarjeta inteligente usa por lo menos una de una misma conexión asociada al conjunto común de puertos para su uso tanto con el primer controlador como con el segundo controlador.

En por lo menos una forma de realización, el módulo de multiplexor incluye una entrada de selección, tal como una resistencia de nivel alto o una resistencia de nivel bajo, acoplado a uno de los terminales de señal, en correspondencia con una señal de datos de los terminales de señal de la tarjeta inteligente en asociación con por lo menos uno del primer protocolo de tarjetas inteligentes y el segundo protocolo de tarjetas inteligentes.

Una tarjeta inteligente de modo dual incluye una pluralidad de terminales de señal, y un demultiplexor que tiene un conjunto común de puertos que incluyen una pluralidad de puertos respectivamente acoplados a la pluralidad de terminales de señal, y dos conjuntos de puertos demultiplexados que se acoplan selectivamente al conjunto común de puertos. La tarjeta inteligente de modo dual incluye además un controlador respectivamente acoplado a cada uno de los dos conjuntos de puertos demultiplexados para interactuar respectivamente con cada uno de los dos conjuntos de puertos demultiplexados usando un primer protocolo de tarjetas inteligentes y un segundo protocolo de tarjetas inteligentes, en donde la tarjeta inteligente usa por lo menos una de una misma conexión asociada al conjunto común de puertos para interactuar con ambos de los dos conjuntos de puertos demultiplexados usando el primer protocolo de tarjetas inteligentes y el segundo protocolo de tarjetas inteligentes.

Se describe una tarjeta inteligente de modo dual incorporada como parte de un dispositivo de comunicaciones inalámbricas, donde el dispositivo de comunicaciones inalámbricas incluye una antena, y un módulo de comunicaciones inalámbricas que incluye por lo menos uno de un receptor inalámbrico, un transmisor inalámbrico, o un transceptor inalámbrico.

En por lo menos una forma de realización, el dispositivo de comunicaciones inalámbricas incluye además una tarjeta inteligente, tal como una tarjeta inteligente de modo dual.

A partir de la siguiente descripción de una o más formas de realización preferidas de esta invención, en referencia a los dibujos adjuntos, se ponen de manifiesto estas y otras características, y ventajas de la presente invención.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es un diagrama de bloques de un controlador existente de tarjetas de modo dual, adaptado para interactuar con una tarjeta inteligente usando uno de entre dos protocolos de tarjetas inteligentes, y la tarjeta inteligente correspondiente;

la FIG. 2 es un diagrama de bloques de un controlador de tarjetas inteligentes de modo dual y de la tarjeta inteligente correspondiente, de acuerdo con por lo menos una forma de realización de la presente invención;

la FIG. 3 es un diagrama de bloques de un controlador de tarjetas inteligentes de modo dual y una tarjeta inteligente de modo dual, de acuerdo con por lo menos otra forma de realización de la presente invención;

la FIG. 4 es un diagrama de bloques de un dispositivo de comunicaciones inalámbricas que incorpora un controlador de tarjetas inteligentes de modo dual, de acuerdo con por lo menos todavía otro aspecto de la presente invención; y

la FIG. 5 es un diagrama de flujo de un método para seleccionar uno de entre dos modos de funcionamiento en un controlador de tarjetas inteligentes de modo dual para interactuar con una tarjeta inteligente, de acuerdo con por lo menos un aspecto de la presente invención.

Descripción detallada de la(s) forma(s) de realización preferida(s)

Aunque la presente invención es susceptible de materializarse en varias formas de realización, en los dibujos se muestran, y en la presente memoria, en lo sucesivo, se describirán, formas de realización preferidas actualmente, interpretándose que la presente exposición debe considerarse una ejemplificación de la invención y no está destinada a limitar la misma a las formas de realización específicas ilustradas.

La FIG. 1 ilustra un diagrama de bloques 100 de un controlador inteligente existente de modo dual 102 adaptado para interactuar con una tarjeta inteligente 104 usando uno de dos protocolos de tarjetas inteligentes, y la tarjeta inteligente correspondiente. El controlador de tarjetas inteligentes de modo dual 102 incluye un primer controlador 106 adaptado para interactuar con la tarjeta inteligente 104 usando un primer protocolo, y un segundo controlador 108 adaptado para interactuar con la tarjeta inteligente 104 usando un segundo protocolo. En la forma de realización ilustrada, el primer controlador 106 soporta un protocolo de acuerdo con la ISO 7816, una normativa de la Organización Nacional para Normalización (ISO) relacionada con tarjetas de identificación electrónica, tales como tarjetas inteligentes, que incluye un primer protocolo de tipo asíncrono y un protocolo de tipo síncrono posterior. El segundo controlador soporta un protocolo de acuerdo con la normativa USB, a la que en ocasiones se hace referencia como Bus Serie Universal. Aunque la normativa USB se desarrolló originalmente con el fin de conectar ordenadores personales a periféricos, la normativa USB se ha usado más recientemente para soportar interconectividad de dispositivos entre otros tipos de dispositivos incluyendo interfaces de tarjetas inteligentes de teléfonos celulares de radiocomunicaciones. Aunque ambos protocolos soportan la comunicación de datos entre dispositivos, cada uno de los protocolos incluye diferencias en la manera en la que se comunican los datos. Por ejemplo, el USB soporta una señal de datos diferencial, mientras que la ISO7816 soporta una forma de señalización de un solo extremo, que implica generalmente una señal de reloj comunicada sobre un conductor de señal independiente.

Cada uno de entre el primer controlador 106 y el segundo controlador 108 está acoplado a la tarjeta inteligente por medio de módulos de desplazamiento de nivel de voltaje 110, que trasladan los niveles de la señal de voltaje internos del controlador de tarjetas inteligentes de modo dual 102 a los niveles de voltaje esperados por la tarjeta inteligente. Las primeras tarjetas inteligentes se adaptaron para recibir señales de 3V, mientras que las últimas tarjetas inteligentes se adaptaron para recibir señales de 1,8V. Incluso después de que se adoptaran en la normativa señales de nivel de 1,8V, muchas tarjetas inteligentes se diseñaron para recibir inicialmente señalización en un nivel de 3V, hasta que se pudiera detectar la identidad del tipo de tarjeta y se pudiera determinar el nivel de voltaje apropiado. Todavía otras versiones distintas de la normativa USB implicaban protocolos que soportaban velocidades de transmisión diferentes. Para diferenciar entre señalización de baja velocidad y señalización de alta velocidad, la tarjeta inteligente hacía uso de una resistencia de nivel alto alternativamente acoplado a una de las dos señales de voltaje diferencial D+ o D-.

Un controlador de tarjetas inteligentes se puede incorporar a menudo en un IC de banda base, que transmitiría y recibiría las señales destinadas a interactuar con la tarjeta inteligente 104. A continuación, se establecerían correspondencias de las señales producidas en un terminal de entrada/salida del IC de banda base con terminales correspondientes de la tarjeta inteligente. Por lo menos en algunos casos, la tarjeta inteligente tiene ocho terminales sobre los cuales se establecen las correspondencias de las señales de los diversos protocolos soportados. Entre el protocolo ISO7816 y el protocolo USB, se comparten comúnmente terminales de alimentación y de tierra, mientras que, de los terminales de señalización asociados a cada uno de los protocolos, se establecen correspondencias frecuentemente con terminales distintos. Además de los terminales comúnmente definidos o compartidos, el protocolo USB soporta por lo menos dos terminales adicionales, los terminales D+ y D-, mientras que la ISO7816 soporta adicionalmente por lo menos un terminal de TX/RX y un terminal de reloj. En general, la ISO7816 soporta adicionalmente una Reinicialización (RST) y en ocasiones todavía otra señal, a saber una conexión de alimentación de programación (Vpp).

Esto ha dado como resultado previamente que terminales adicionales de un controlador de tarjetas inteligentes de modo dual, tal como un IC de banda base, estuvieran dedicados a una señal usada para soportar cada uno de los múltiples (es decir, una pareja) de protocolos. Todavía opcionalmente, los distintos terminales de interfaz con frecuencia implican módulos de desplazamiento de nivel de voltaje independientes, destinados a soportar cada uno de los terminales que soportan uno o más de los protocolos. No obstante, para algunos circuitos y/o circuitos integrados, puede producirse una ventaja sustancial en gestionar (es decir, reducir) el número total de terminales de entrada/salida, y, puesto que los circuitos de ajuste de nivel de voltaje pueden ser bastante caros a nivel de coste y/o a nivel de un IC, la reducción del número de circuitos requeridos para ajustar niveles de voltaje puede ser de modo similar beneficiosa.

A su vez, la tarjeta inteligente 104, utiliza típicamente un controlador 111 en forma de un microprocesador, el cual gestiona los intercambios de señalización apropiados para interactuar con el controlador de tarjetas inteligentes con el fin de establecer una conexión de datos, así como suministrar los datos solicitados. Los datos con frecuencia se pueden encontrar en un módulo de almacenamiento de datos 112, el cual está acoplado al controlador 111. El módulo de almacenamiento de datos está típicamente en forma de algún tipo de ROM o RAM estática, la cual, en general, puede mantener su valor incluso cuando se retira la alimentación.

La FIG. 2 ilustra un diagrama de bloques 200 de un controlador de tarjetas inteligentes de modo dual 202 y una tarjeta inteligente correspondiente 204, de acuerdo con por lo menos una forma de realización de la presente invención, que a su vez sirve para reducir el número total de conexiones para soportar cada uno de entre múltiples modos de tarjeta inteligente, incluyendo el número de módulos de desplazamiento del nivel de voltaje. De manera similar al controlador de tarjetas inteligentes de modo dual 102 ilustrado en la FIG. 1, el controlador de tarjetas inteligentes de modo dual 202 incluye un primer controlador 206, y un segundo controlador 208. En por lo menos

una forma de realización ejemplificativa, el primer controlador 206 y el segundo controlador 208 soportan respectivamente comunicaciones usando el protocolo ISO 7816 y el protocolo USB. Por lo menos algunas de las señales del primer controlador 206 y el segundo controlador 208 están acopladas respectivamente a dos conjuntos de puertos multiplexados 214, que se pueden acoplar selectivamente a un conjunto común de puertos 216, en función del valor de una señal de selección 218 recibida por el multiplexor 220. A continuación, se establece una correspondencia del conjunto común de puertos 216 con terminales respectivos que soportan comunicaciones por medio de cada uno de múltiples protocolos, después de que sus niveles de voltaje se han ajustado por medio de un módulo desplazador de nivel 210 compartido. En el ejemplo ilustrado, se multiplexa una pareja de terminales para cada uno de los protocolos soportados, incluyendo un terminal TX/RX y un terminal CLK para el protocolo ISO 7816, y un terminal D+ y un terminal D- para el protocolo USB. Los terminales 216 y el módulo de desplazamiento de nivel de voltaje 210 se pueden compartir en general en los casos en los que solamente uno de los dos modos puede estar activo al mismo tiempo. Presumiblemente, el controlador 211 de la tarjeta inteligente 204, que soporta solamente un protocolo y/o que sabe qué protocolo está activo actualmente, puede hacer uso de la señal recibida desde el terminal compartido apropiadamente.

Para tarjetas inteligentes que solamente soportan uno de los dos modos, en general se ignorarán las señales recibidas en el conjunto de terminales asociados al modo no soportado, y se actuará sobre las señales recibidas en el conjunto de terminales asociados al modo soportado. Consecuentemente, la recepción de una señal de datos diferencial por parte de una tarjeta inteligente USB consistente con un modo USB en terminales asociados al terminal TX/RX y CLK, es en general aceptable en la medida en la que el controlador no esté configurado simultáneamente para aceptar señales de los terminales asociados a TX/RX y CLK en un modo ISO 7816. Se cumple lo contrario de modo similar, en tanto que las tarjetas inteligentes que soportan un modo ISO 7816, en general ignorarán entradas recibidas sobre los terminales asociados a D+ y D- del modo USB, ya que estos terminales particulares en general no son usados por el protocolo ISO 7816.

No obstante, con el fin de identificar cuál de los dos protocolos y, de manera correspondiente, cuál de los dos conjuntos de puertos multiplexados se debería seleccionar, los puertos asociados a D+ y D- del modo USB se pueden observar directamente, o por medio de un módulo de selección de modo 222. Esto es debido a que el protocolo USB prevé el acoplamiento selectivo, respectivo, de una resistencia de nivel alto 224 ó 228 a D+ o D- en función de si una tarjeta inteligente USB conectada está funcionando en modo de baja velocidad o modo de velocidad completa. Las resistencias de nivel alto se pueden acoplar selectivamente a sus líneas de datos respectivas por medio de conmutadores 226 y 230. Observando ambas líneas, se puede diferenciar entre un modo de funcionamiento USB y un modo de funcionamiento ISO 7816, en donde el modo de funcionamiento ISO 7816 no sitúa de modo similar una resistencia de nivel alto en ninguna de las líneas multiplexadas correspondientemente. Como consecuencia, la detección de una resistencia de nivel alto en cualquiera de estas dos líneas es indicativa de la conexión de una tarjeta inteligente de modo USB.

En por lo menos algunas formas de realización, puede ser suficiente con observar directamente D+ o D- del modo USB y usar la presencia de una señal elevada para fijar la línea de selección del multiplexor 220. Alternativamente, un módulo de selección de modo 222 puede producir un efecto similar a través de una circuitería lógica y una circuitería de retención correspondientes. De esta manera, el controlador de tarjetas inteligentes de modo dual 202 se puede configurar apropiadamente para adaptarse al modo de funcionamiento de la tarjeta inteligente 204 con el fin de acceder a los datos almacenados en el módulo de almacenamiento de datos 212 correspondiente.

La FIG. 3 ilustra un diagrama de bloques 300 de un controlador de tarjetas inteligentes de modo dual 302 y una tarjeta inteligente de modo dual 304, de acuerdo con por lo menos otra forma de realización de la presente invención. La circuitería ilustrada por medio del diagrama de bloques 300 funciona de una manera similar a la circuitería descrita en relación con el diagrama de bloques ilustrado en la FIG. 2, con la excepción de que la tarjeta inteligente 304 en la FIG. 3 tiene la capacidad de funcionar en modos duales. De manera correspondiente, es posible un demultiplexado de las líneas de datos que se reciben desde el controlador de tarjetas inteligentes de modo dual, provengan o no las líneas de datos desde un controlador de tarjetas inteligentes de modo dual 302. Además, el controlador de tarjetas inteligentes 302 muestra una línea de reinicialización 332 que en general está disponible para la tarjeta inteligente 304 en relación con un modo de funcionamiento ISO 7816.

Con el fin de determinar cómo demultiplexar las líneas de datos, la tarjeta inteligente de modo dual 304 monitoriza una línea de reinicialización no compartida, usada en un modo de funcionamiento ISO 7816. Si se detecta una señal de reinicialización activa, entonces el demultiplexor acopla el conjunto común de puertos, incluyendo señales recibidas desde el controlador de tarjetas inteligentes 302, al conjunto de puertos demultiplexados correspondientes a los terminales de entrada ISO 7816 que están asociados a los terminales compartidos. Alternativamente, el conjunto común de puertos está acoplado al conjunto de puertos demultiplexados correspondientes a los terminales de entrada USB, los cuales se comparten a través del conjunto común de puertos. Al producirse la detección de una recepción de una señal de RST activa 332, el demultiplexor 334 puede retener el valor de selección apropiado en la línea de selección correspondiente del demultiplexor 334.

La FIG. 4 ilustra un diagrama de bloques 400 de un dispositivo de comunicaciones inalámbricas que incorpora un controlador de tarjetas inteligentes de modo dual 402, de acuerdo con por lo menos todavía otro aspecto de la

presente invención. El dispositivo de comunicaciones inalámbricas incluye además un módulo de comunicaciones inalámbricas 440 que tiene por lo menos uno de entre un receptor, un transmisor, un transceptor, y una antena 442, que está acoplada al módulo de comunicaciones inalámbricas para facilitar una conexión de comunicaciones inalámbricas con otro dispositivo. El dispositivo de comunicaciones inalámbricas está adaptado además para recibir una tarjeta inteligente 404, tras lo cual el controlador de tarjetas inteligentes de modo dual 402 puede almacenar y acceder a información de abonado y/o de cuenta con independencia de cuál de los por lo menos dos protocolos asociados al controlador de tarjetas inteligentes de modo dual 402 se use.

Aunque la FIG. 4 ilustra un dispositivo de comunicaciones inalámbricas, los expertos en la materia apreciarán fácilmente que el controlador de tarjetas inteligentes de modo dual se podría usar alternativamente en combinación con otros tipos de dispositivos, que se podrían beneficiar de acceder a una tarjeta inteligente que tenga potencialmente múltiples modos de funcionamiento, y/o de hacer uso de uno de múltiples protocolos de tarjeta inteligente. A título de ejemplo, la presente invención se podría aplicar ventajosamente a diferentes tipos de dispositivos de comunicaciones inalámbricas, tales como un teléfono celular, un radioteléfono, o un teléfono inalámbrico, así como potencialmente otros tipos de dispositivos de comunicaciones inalámbricas, dispositivos de comunicaciones no inalámbricas, así como dispositivos que no sean de comunicaciones, tales como dispositivos de búsqueda, asistentes personales digitales, ordenadores portátiles, dispositivos de mano basados en lápices o basados en teclado, unidades de control remoto, cámaras digitales, reproductores de videojuegos, reproductores de audio (tales como un reproductor MP3) y similares.

La FIG. 5 ilustra un diagrama de flujo de un método para seleccionar uno de dos modos de funcionamiento en un controlador de tarjetas inteligentes de modo dual con el fin de interactuar con una tarjeta inteligente, de acuerdo con por lo menos un aspecto de la presente invención. El método prevé la detección de un modo de funcionamiento 502, y la selección 504 de uno correspondiente de los múltiples conjuntos de puertos multiplexados. A continuación, el controlador de tarjetas inteligentes accede 506 a la tarjeta inteligente usando el modo de funcionamiento detectado.

Los expertos en la materia reconocerán que, aunque el método dado a conocer describe una manera en la cual un controlador de tarjetas inteligentes de modo dual podría seleccionar uno de dos modos de funcionamiento con el fin de adaptarse al modo operativo de la tarjeta inteligente, en casos en los que la tarjeta inteligente tiene la capacidad de funcionar en múltiples modos de funcionamiento, la tarjeta inteligente podría detectar alternativamente los modos de funcionamiento soportados por el controlador de tarjetas inteligentes y acceder de manera correspondiente al controlador de tarjetas inteligentes en el modo apropiado.

Además, aunque las formas de realización dadas a conocer se han dirigido en general a múltiples modos de funcionamiento incluyendo tanto los protocolos ISO 7816 como los protocolos USB, los expertos en la materia apreciarán fácilmente que las enseñanzas beneficiosas se podrían aplicar a combinaciones diferentes de protocolos soportados diferentes, sin apartarse de las enseñanzas de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Controlador de tarjetas inteligentes de modo dual (202), que comprende:

5 un primer controlador (206) adaptado para soportar comunicaciones con un primer protocolo de tarjetas inteligentes;

un segundo controlador (208) adaptado para soportar comunicaciones con un segundo protocolo de tarjetas inteligentes, el cual es diferente del primer protocolo de tarjetas inteligentes; y

10 un módulo de interfaz (210) acoplado a un conjunto común de puertos (216) y adaptado para acoplarse a terminales de señal de una tarjeta inteligente (204);

estando caracterizado el controlador de tarjetas inteligentes de modo dual porque comprende:

15 un módulo de multiplexor (220) que tiene dos conjuntos de puertos multiplexados (214) que se acoplan selectivamente a dicho conjunto común de puertos (216), y

20 en el que el módulo de multiplexor acopla selectivamente una o más señales recibidas desde la tarjeta inteligente por medio de los terminales de señal a uno de entre el primer controlador (206) y el segundo controlador (208); y

25 en el que por lo menos algunas de las señales del primer controlador y el segundo controlador se acoplan respectivamente a dos conjuntos de puertos multiplexados, que se pueden acoplar selectivamente al conjunto común de puertos, en función del valor de una señal de selección recibida por el multiplexor.

2. Controlador de tarjetas inteligentes de modo dual según la reivindicación 1, en el que el módulo de multiplexor (220) incluye una entrada de selección acoplada a uno de los terminales de señal, en correspondencia con una señal de datos de los terminales de señal de la tarjeta inteligente en asociación con por lo menos uno de entre el primer protocolo de tarjetas inteligentes y el segundo protocolo de tarjetas inteligentes.

3. Controlador de tarjetas inteligentes de modo dual según la reivindicación 2, en el que la señal de datos de los terminales de señal está acoplada a una de entre una resistencia de nivel alto (224) o una resistencia de nivel bajo.

35 4. Controlador de tarjetas inteligentes de modo dual según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el módulo de interfaz incluye un módulo de desplazamiento de nivel de voltaje (210).

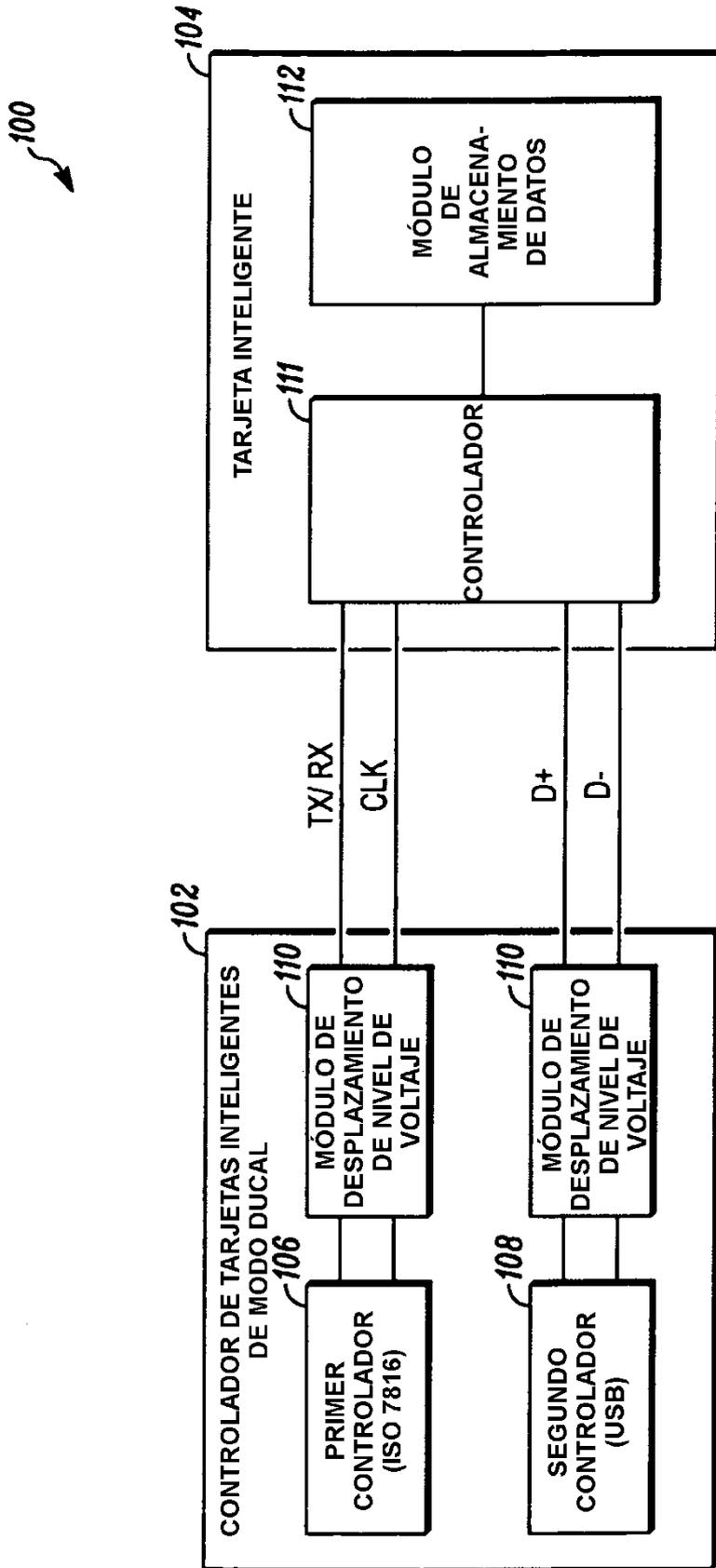
5. Controlador de tarjetas inteligentes de modo dual según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el primer controlador (206) incluye un controlador ISO7816 para interactuar con una tarjeta inteligente SIM.

40 6. Controlador de tarjetas inteligentes de modo dual según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el segundo controlador (208) incluye un controlador de USB para interactuar con una tarjeta inteligente USB.

45 7. Controlador de tarjetas inteligentes de modo dual según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el controlador de tarjetas inteligentes de modo dual está incorporado como parte de un circuito integrado de banda base.

8. Controlador de tarjetas inteligentes de modo dual según la reivindicación 7, en el que la misma conexión asociada al conjunto común de puertos tanto para el primer controlador como para el segundo controlador se encuentra en una interfaz del circuito integrado de banda ancha.

50 9. Controlador de tarjetas inteligentes de modo dual según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el controlador de tarjetas inteligentes de modo dual está incorporado como parte de un dispositivo de comunicaciones inalámbricas (400).



(TÉCNICA ANTERIOR)

FIG. 1

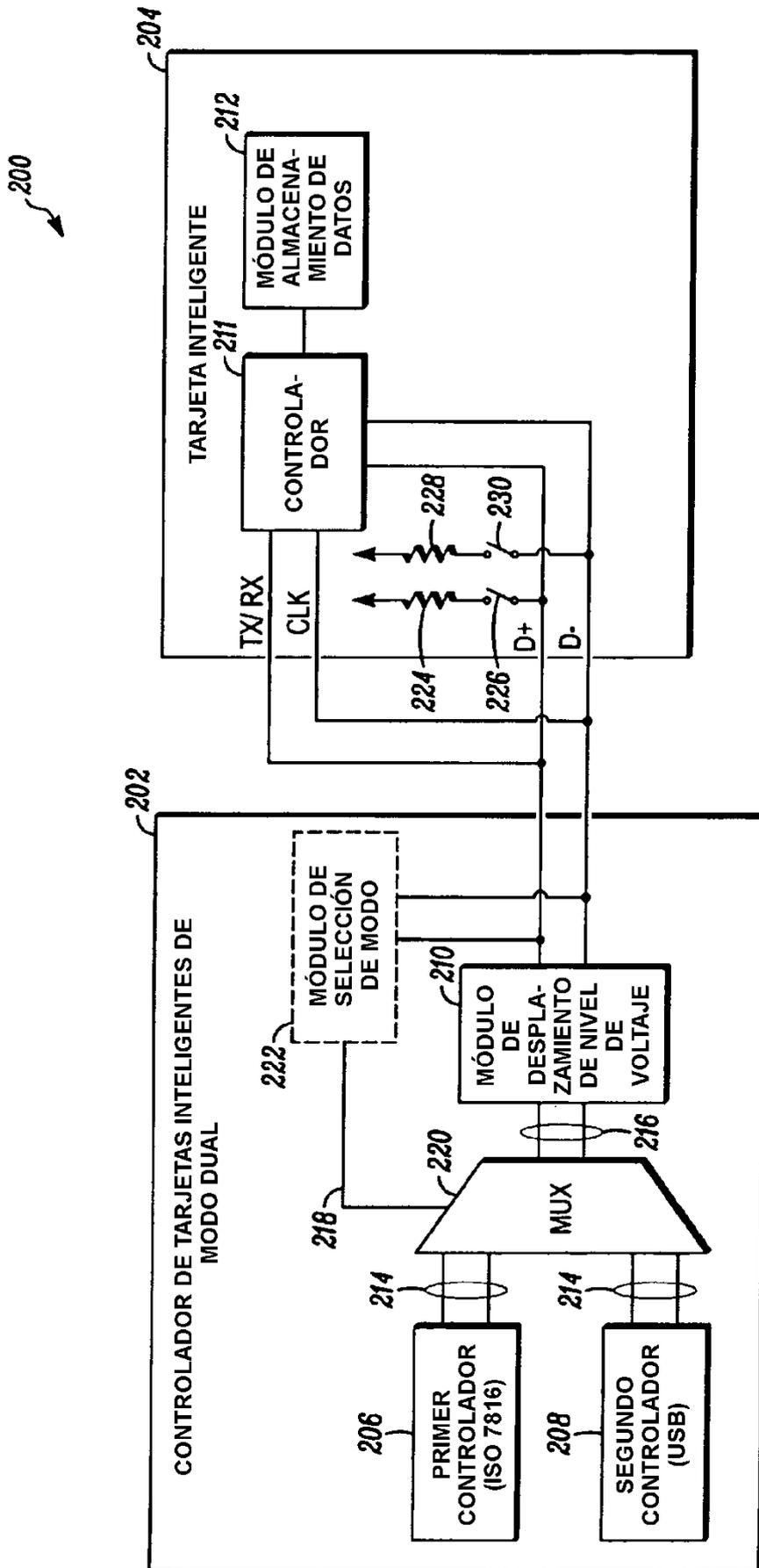


FIG. 2

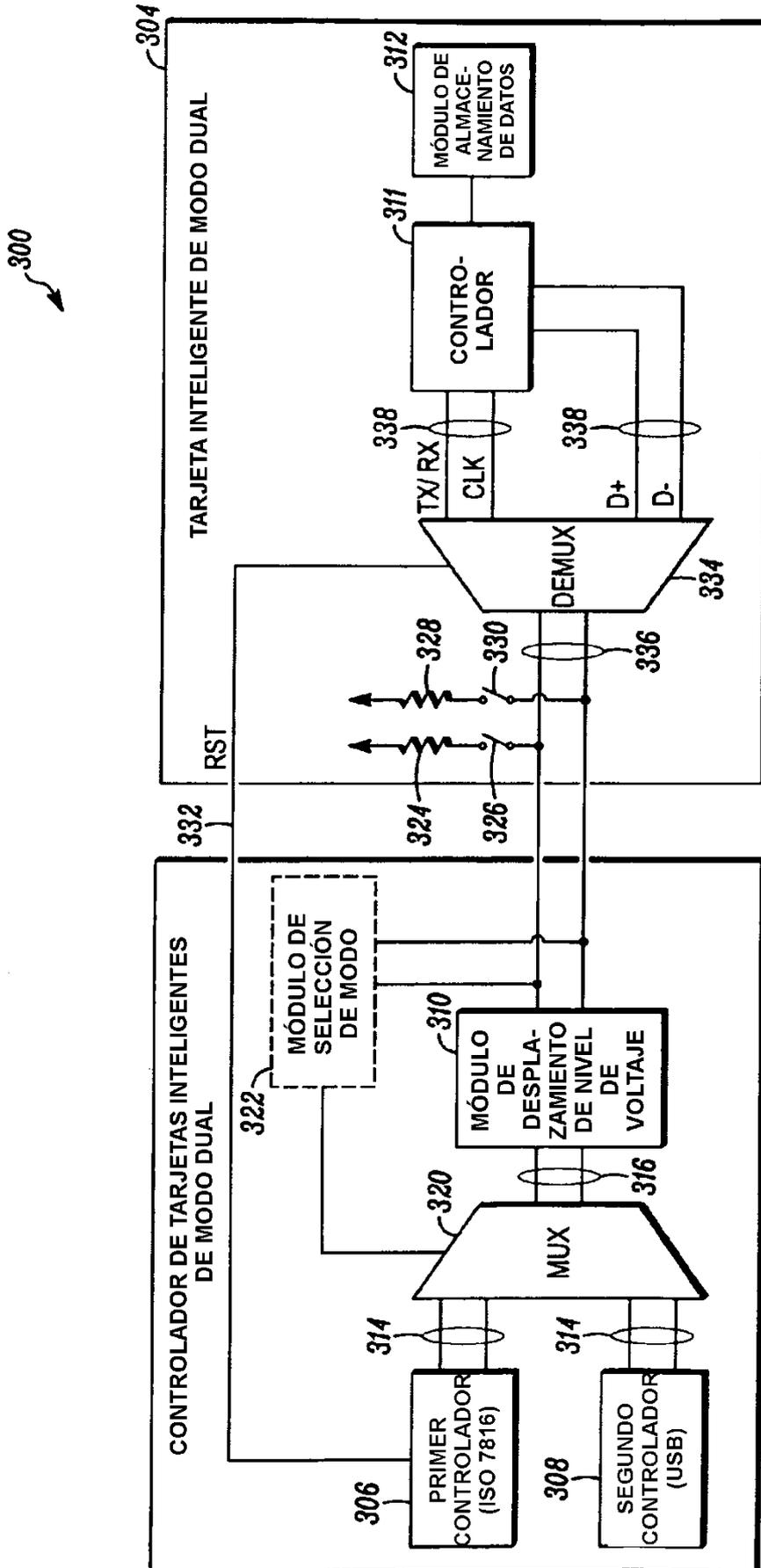


FIG. 3

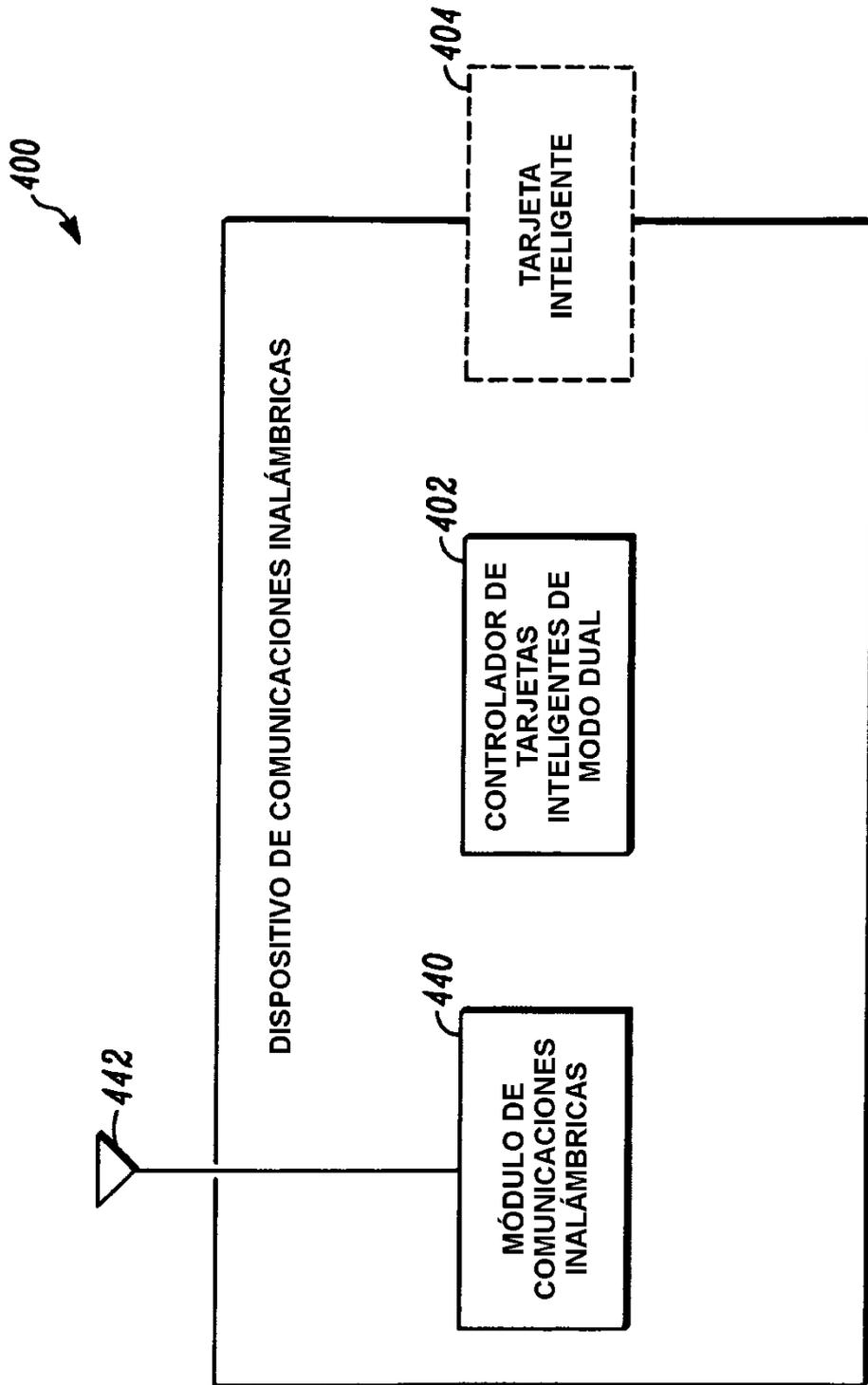


FIG. 4

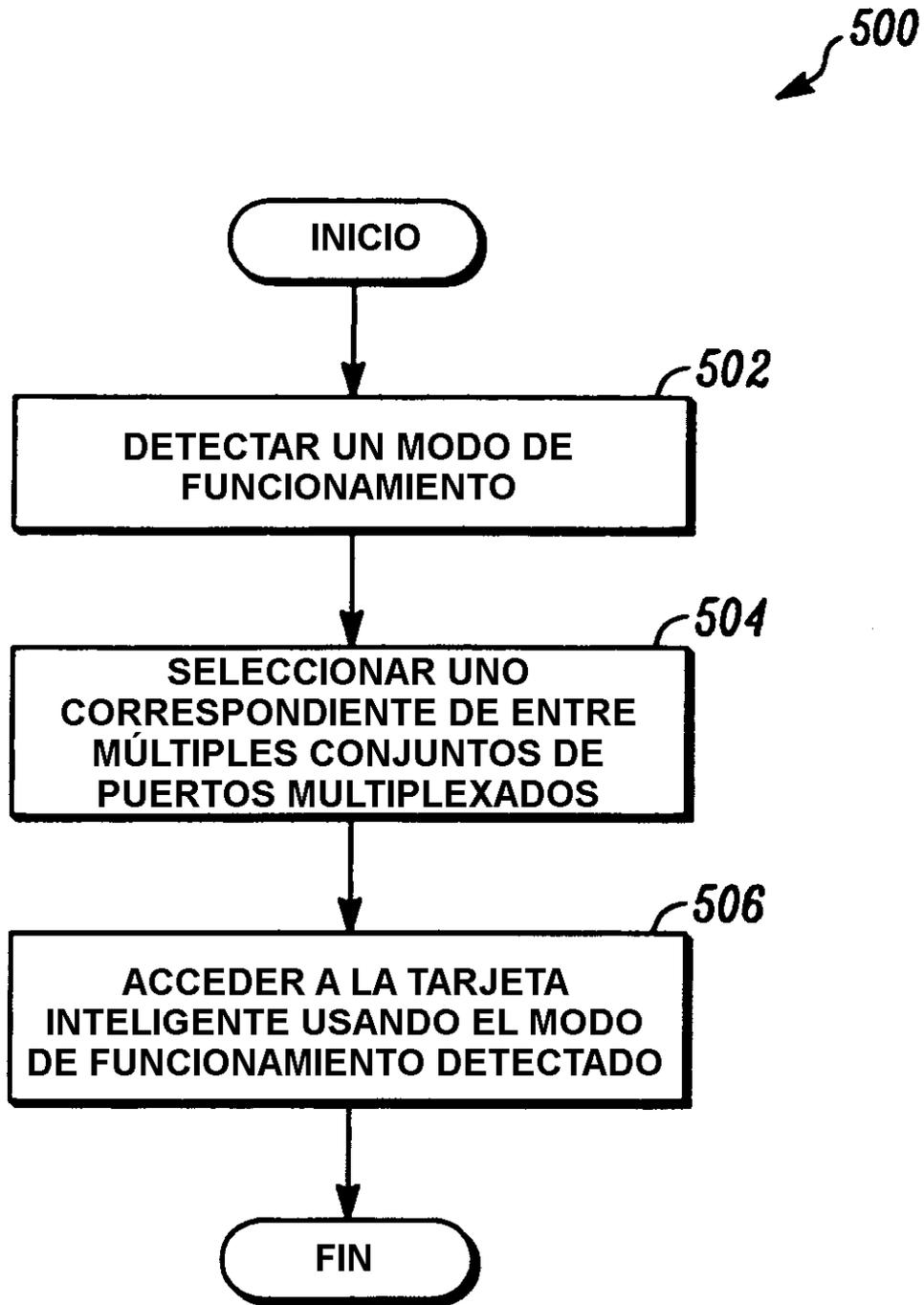


FIG. 5